



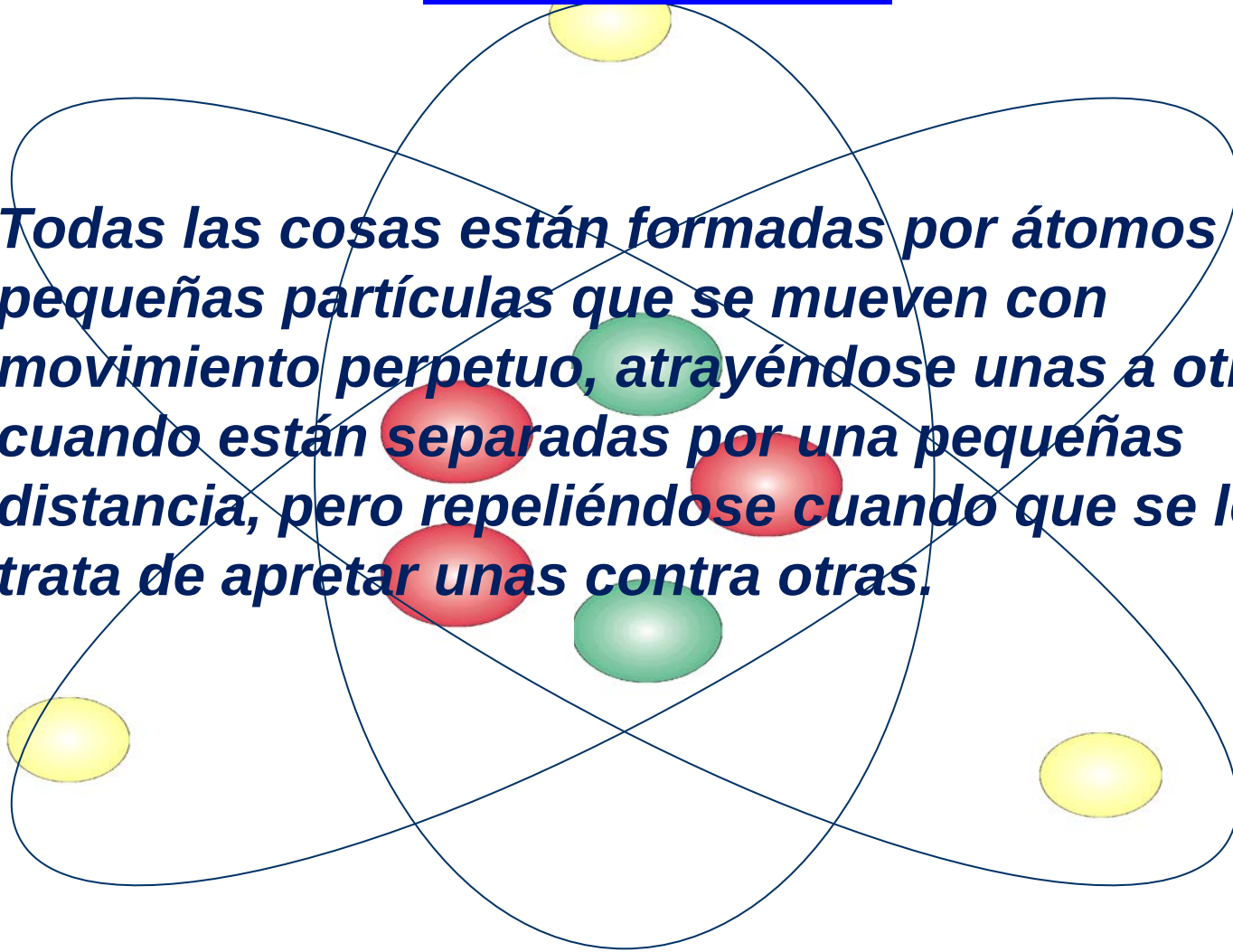
Radiaciones en la Tierra y en el Cosmos

Guillermo Sánchez

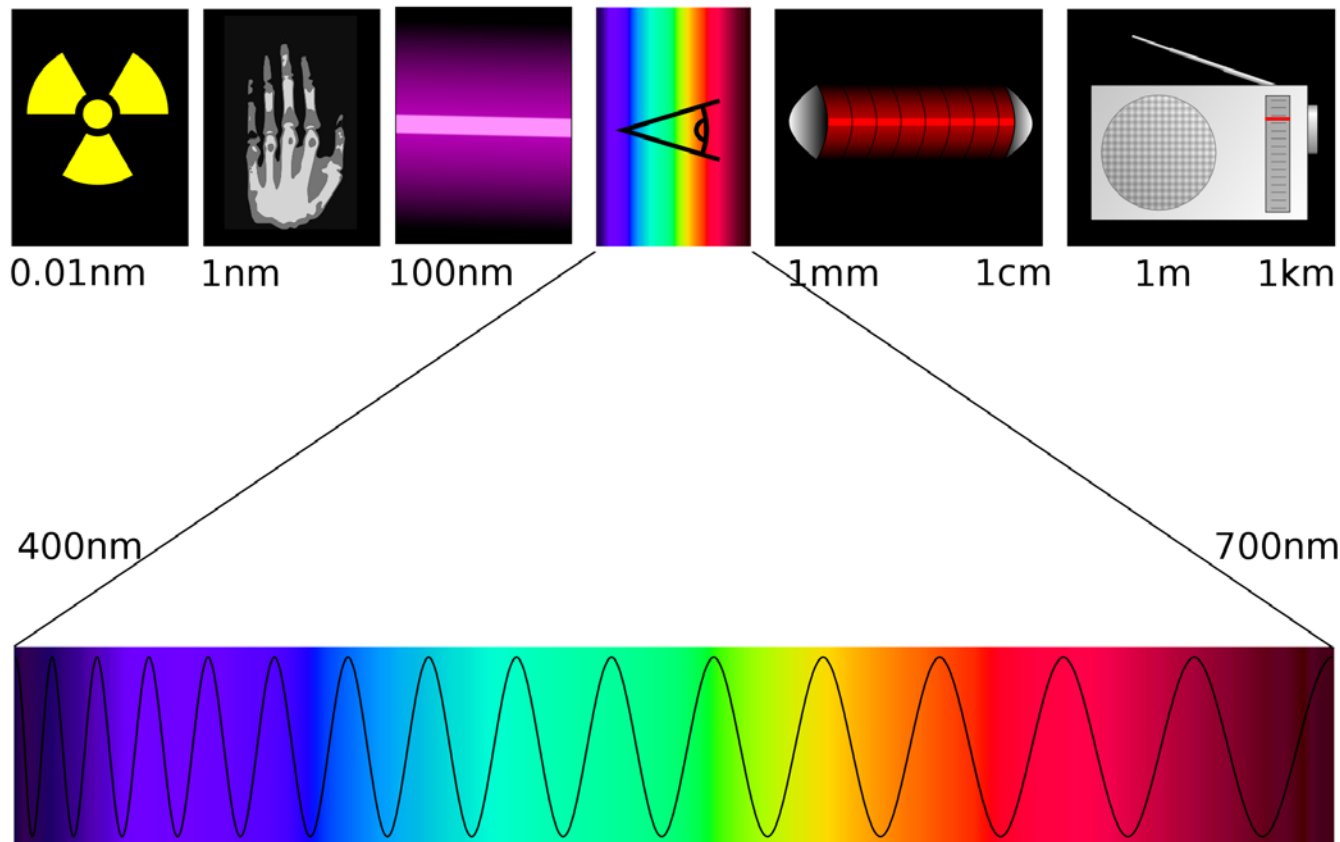
<http://web.usal.es/guillermo>

R. Feynman

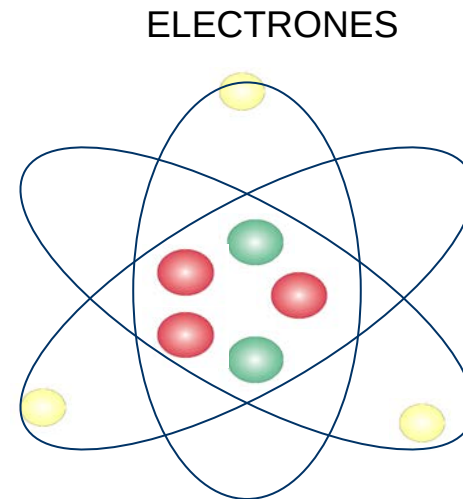
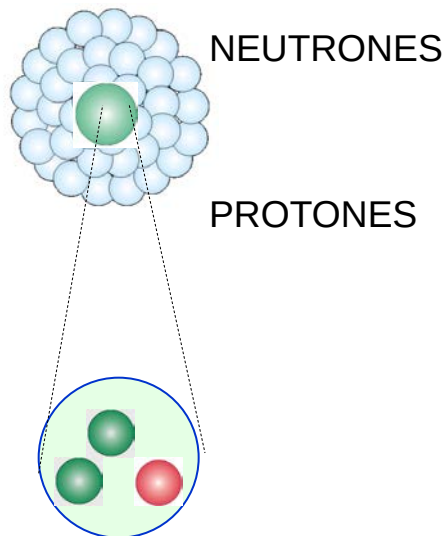
- ◆ ***Todas las cosas están formadas por átomos - pequeñas partículas que se mueven con movimiento perpetuo, atrayéndose unas a otras cuando están separadas por una pequeña distancia, pero repeliéndose cuando se les trata de apretar unas contra otras.***



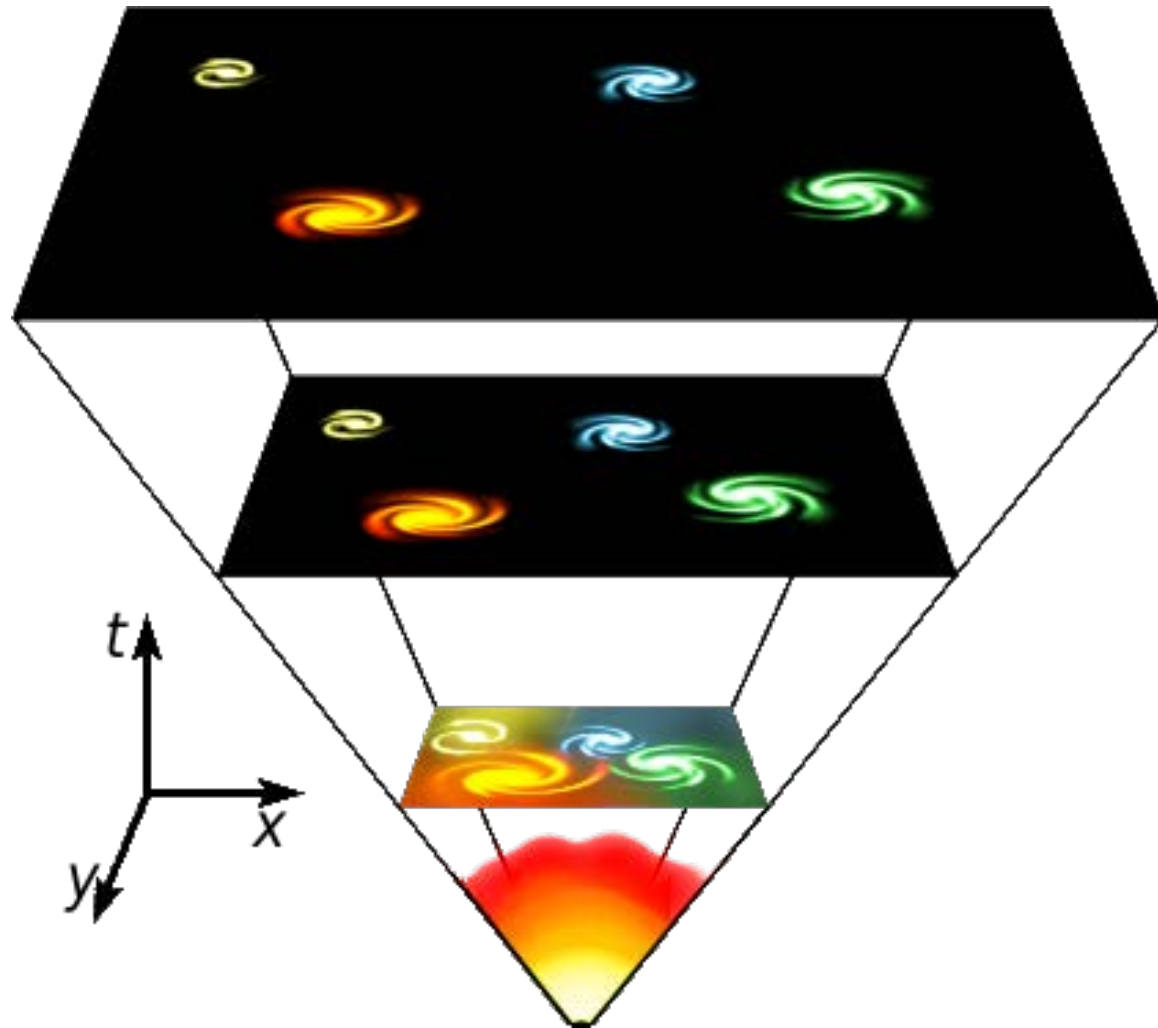
Radiaciones.- Energía ondulatoria o partículas materiales que se propagan a través del espacio. Algunas tienen suficiente energía para producir ionizaciones en las moléculas que atraviesa.

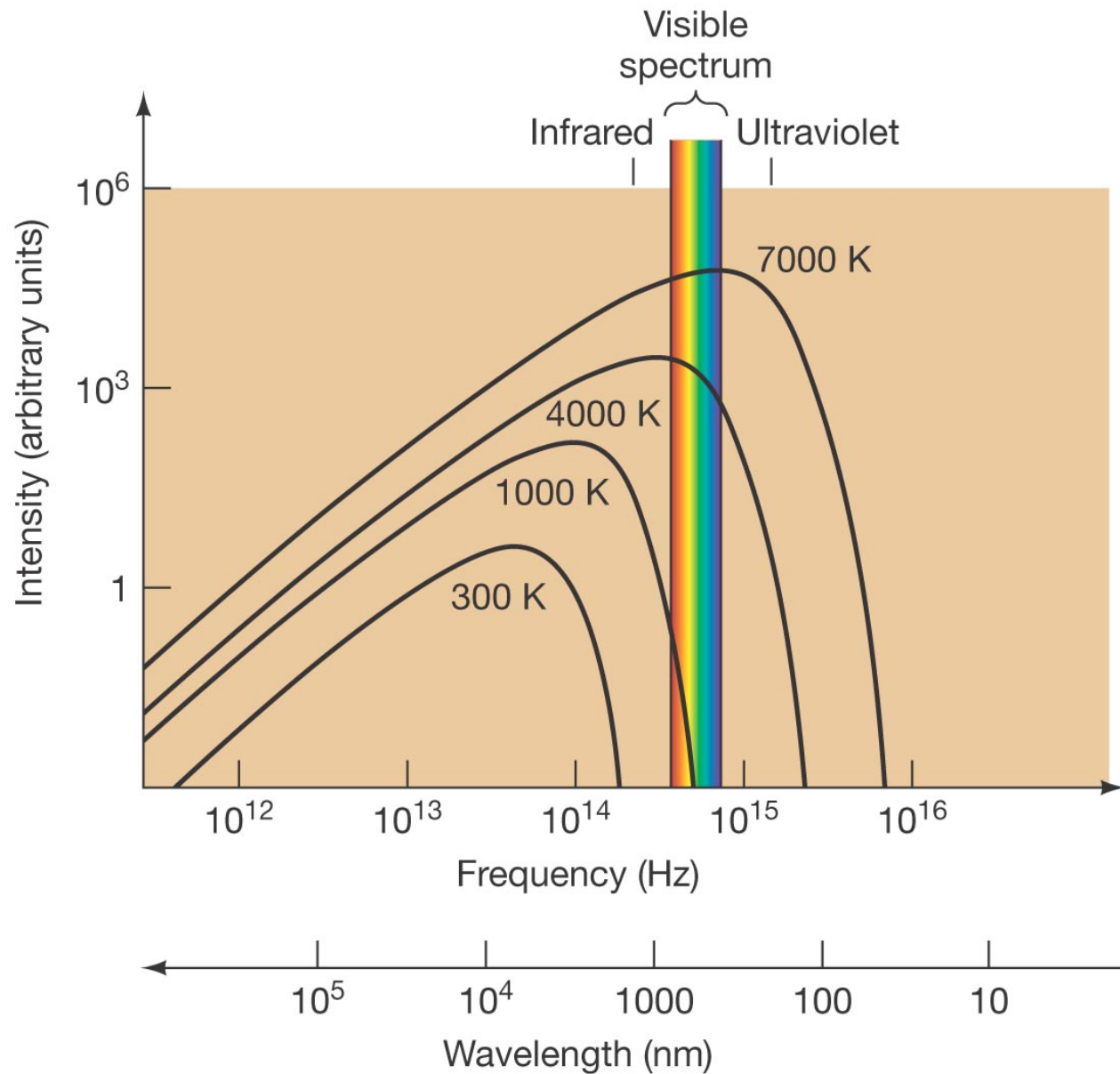


También son radiaciones las partículas cuando se desplazan fuera de los átomos



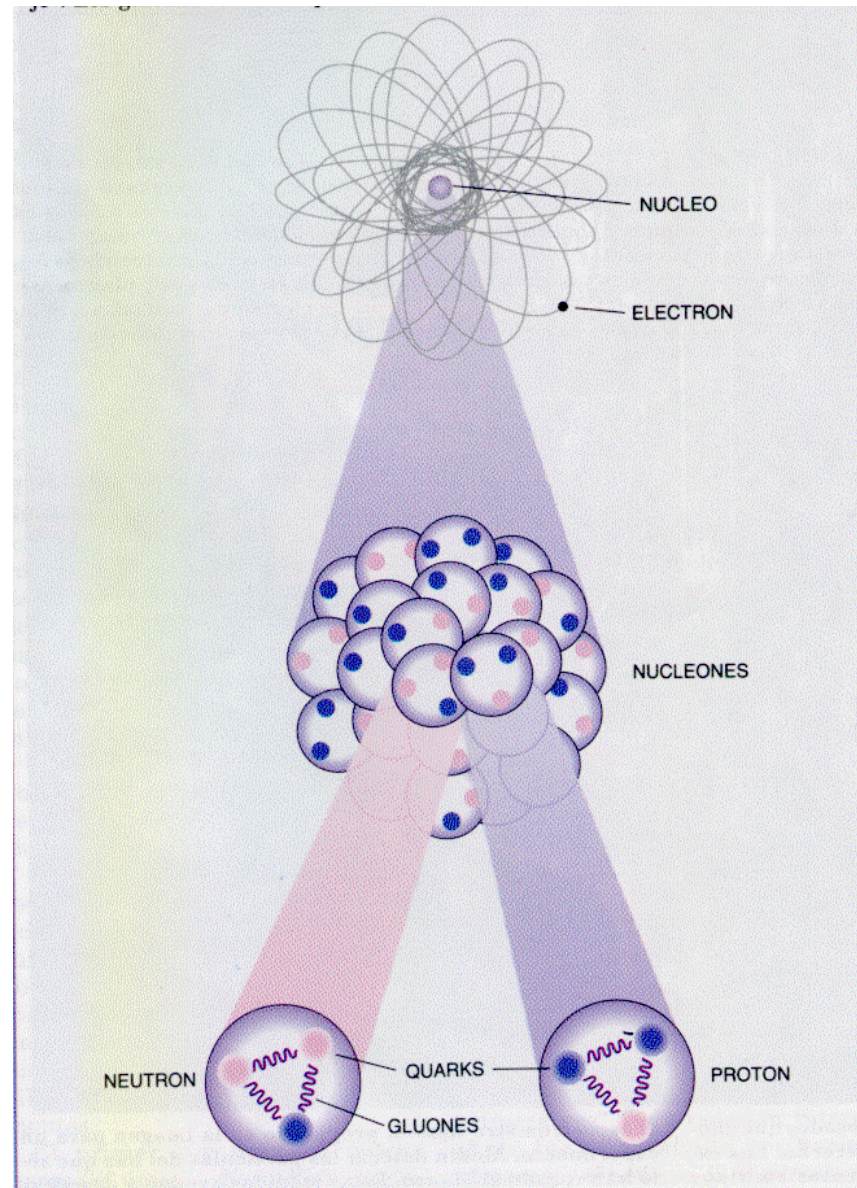
Radiación en el Cosmos.- Tras el Big Bang, en los primeros instantes la materia y la antimateria se aniquilaban. Todo estaba sumergido en un mundo de radiaciones.



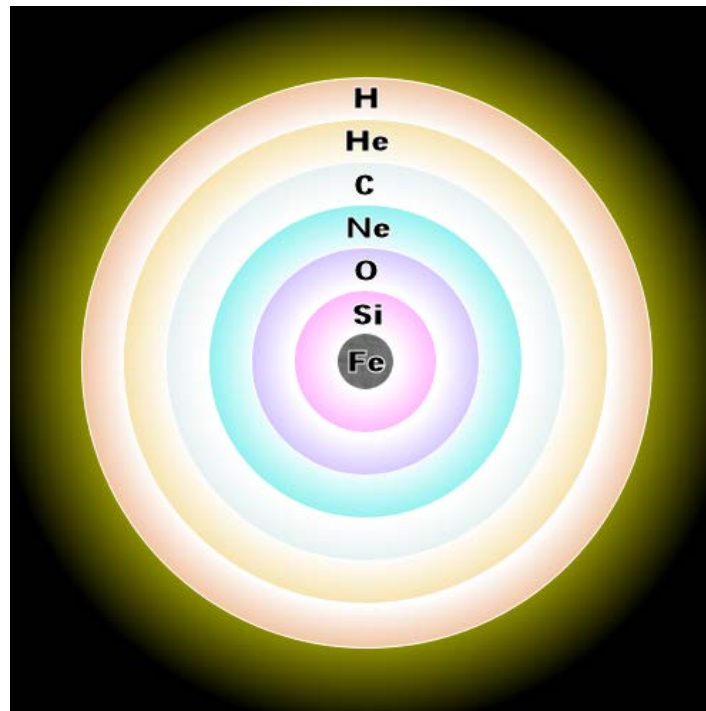
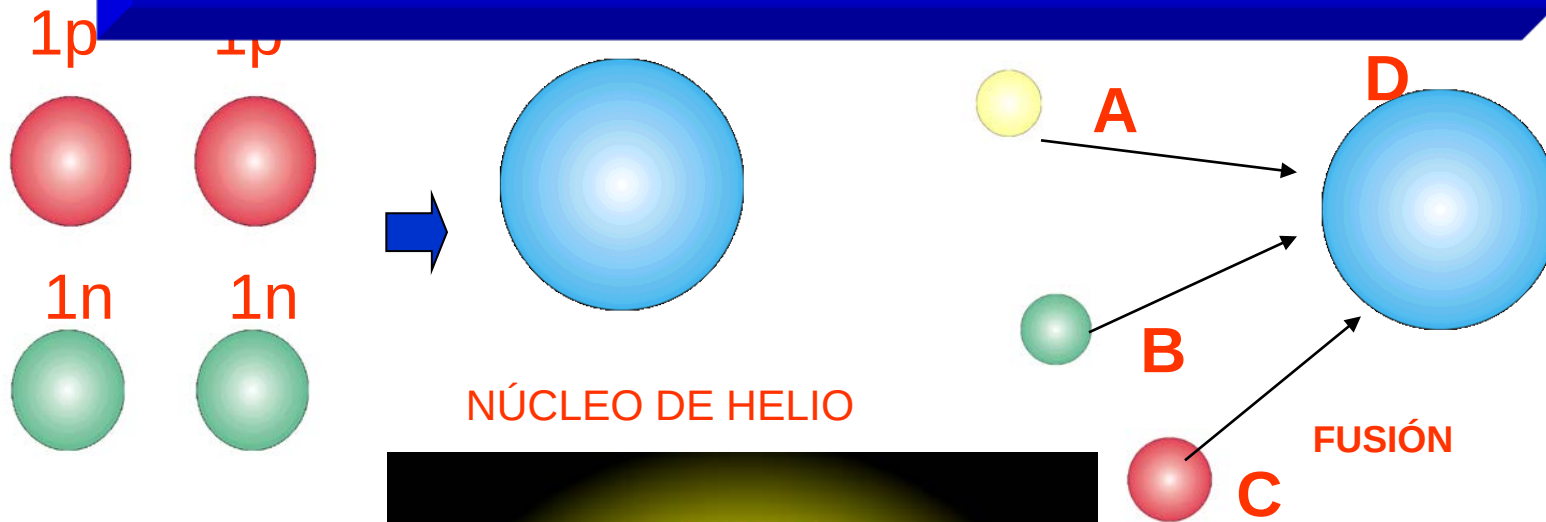


Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Addison-Wesley.

Trascurridos
380000 años se
formaron los
primeros átomos
(H, He) y la
materia



Formación de los elementos (en las estrellas por fusión nuclear)



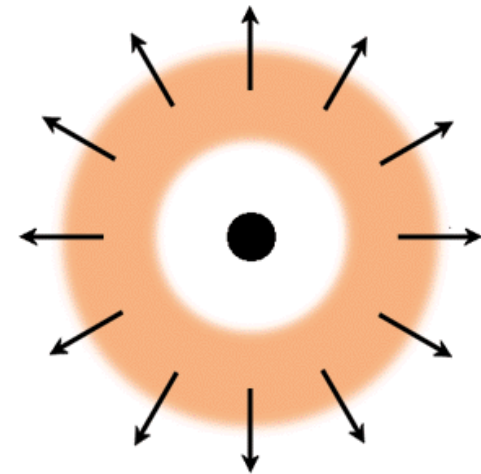
¿De dónde proceden los isótopos pesados (Ej.: Oro, U238, U235)?



Collapse of outer layers



Rebound explosion
(nova/supernova)



Por qué lo sabemos

- ◆ El meteorito de Murchison .- Contiene se xenón-129 en una proporción muy superior a la de la Tierra y a la de otros.
- ◆ Posible causa: Se formó tras la explosion de una supernova (I-129 -> Xe-129).
- ◆ Meteorito “Pueblecito de Allende” (Mejico 1969).- 4600 millones de años. Contenía magnesio-26 en una proporción muy superior a la usual en sistema solar. : $^{26}\text{Al} \rightarrow ^{26}\text{Mg}$ ($T_{1/2} = 720000$ años).
- ◆ El ^{26}Al se produce en las supernovas. Su presencia heterogenea en el Sistema Solar es un indicio de que debió producirse poca antes de la formación de la protoestrella que dio origen al sistema solar, de forma que no dio tiempo a que se distribuyese de forma homogenea.



La mayoría de los elementos contienen isótopos radiactivos

TABLA PERIODICA

Período	Grupo																18	
	1															2		
1	1 H Hidrógeno															2 He Helio		
2	3 Li Litio	4 Be Berilio											5 B Boro	6 C Carbono	7 N Nitrógeno	8 O Oxígeno	9 F Flúor	10 Ne Neón
3	11 Na Sodio	12 Mg Magnesio	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al Aluminio	14 Si Silicio	15 P Fósforo	16 S Azufre	17 Cl Cloro	18 Ar Argón
4	19 K Potasio	20 Ca Calcio	21 Sc Escandio	22 Ti Titanio	23 V Vanadio	24 Cr Cromo	25 Mn Manganeso	26 Fe Hierro	27 Co Cobalto	28 Ni Níquel	29 Cu Cobre	30 Zn Cinc	31 Ga Gallo	32 Ge Germanio	33 As Arsénico	34 Se Selenio	35 Br Bromo	36 Kr Criptón
5	37 Rb Rubidio	38 Sr Estroncio	39 Y Itrio	40 Zr Circonio	41 Nb Niobio	42 Mo Molibdeno	43 Tc Tecnecio	44 Ru Rutenio	45 Rh Rodio	46 Pd Paladio	47 Ag Plata	48 Cd Cadmio	49 In Indio	50 Sn Estaño	51 Sb Antimonio	52 Te Teluro	53 I Yodo	54 Xe Xenón
6	55 Cs Cesio	56 Ba Bario	57 La Lantano	72 Hf Hafnio	73 Ta Tántalo	74 W Volframio	75 Re Renio	76 Os Osmio	77 Ir Iridio	78 Pt Platino	79 Au Oro	80 Hg Mercurio	81 Tl Talio	82 Pb Plomo	83 Bi Bismuto	84 Po Polonio	85 At Astatio	86 Rn Radón
7	87 Fr Francio	88 Ra Radio	89 Ac Actinio	104 Rf Rutherfordio	105 Db Dubnio	106 Sg Seaborgio	107 Bh Bohrio	108 Hs Hassio	109 Mt Meitnerio	110 Uun Ununnilio	111 Uuu Ununonio	112 Uub Ununbio		114 Uuq Ununquadio		116 Uuh Ununhexio		118 Uuo Ununactio

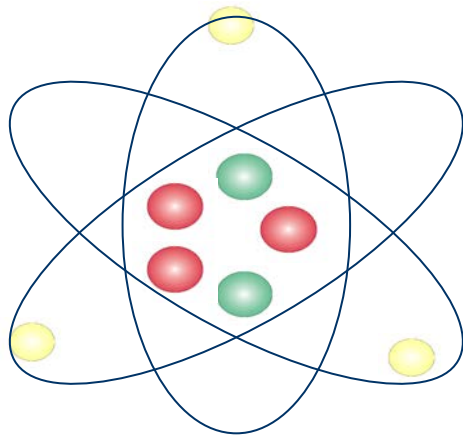
Lantánidos

6	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
	Cerio	Praseodimio	Neodimio	Promecio	Samario	Europio	Gadolinio	Terbio	Disprosio	Holmio	Erbio	Tulio	Iturbio	Lutecio
7	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
	Torio	Protactinio	Uranio	Neptunio	Plutonio	Americio	Curio	Berkelio	Californio	Einsteinio	Fermio	Mendelevio	Nobelio	Laurencio

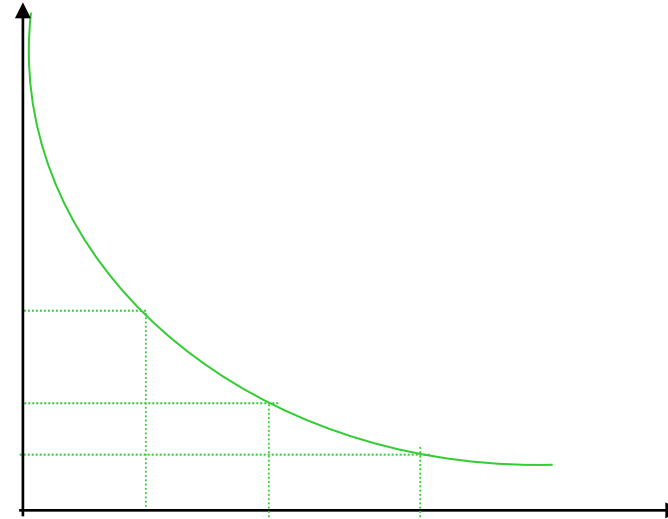
Actínidos

NÚCLEOS ESTABLES E INESTABLES

INESTABLES



NÚCLEOS RADIATIVOS



**EMITEN
PARTÍCULAS**

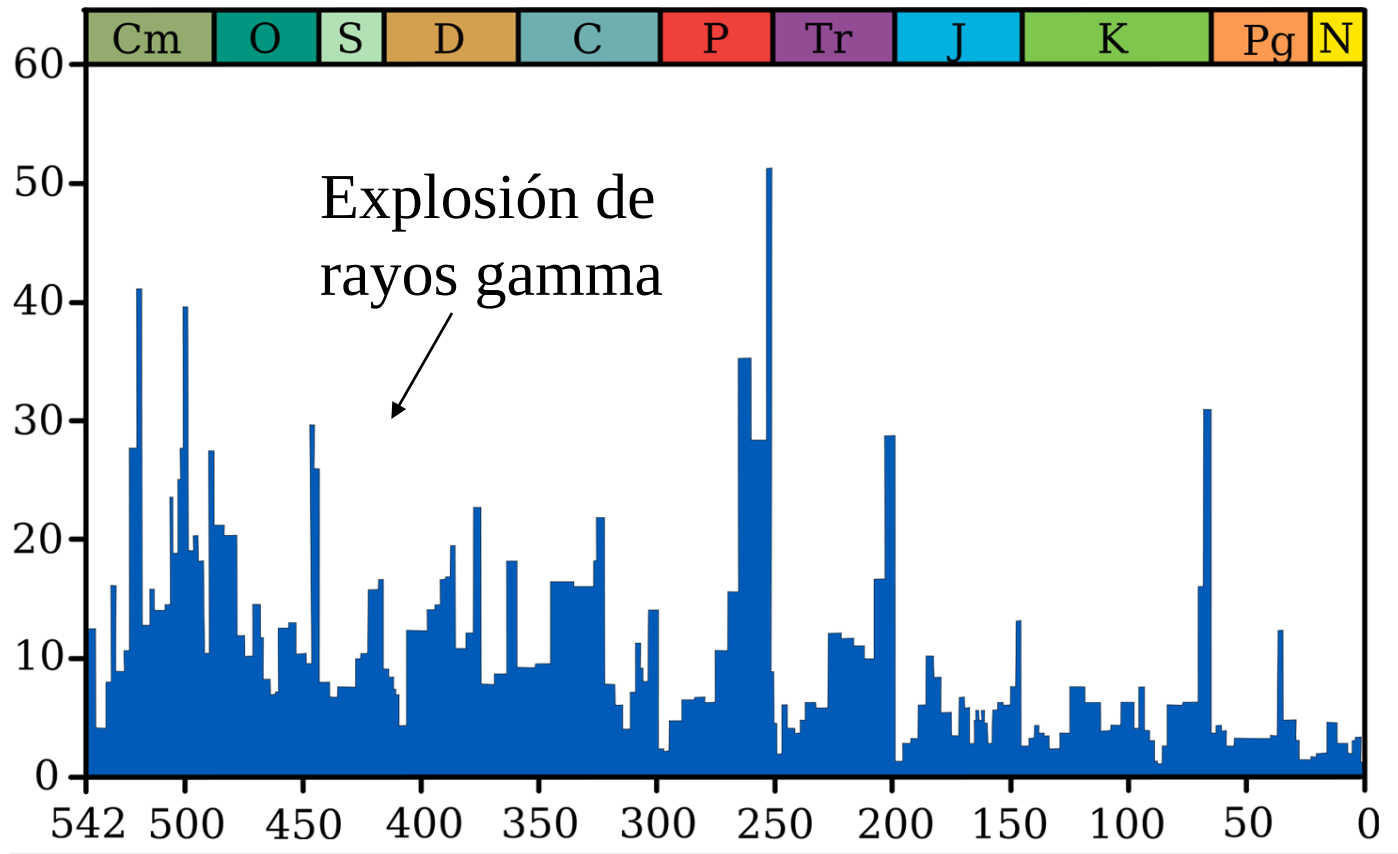
NÚCLEOS ESTABLES

Radiaciones cósmicas

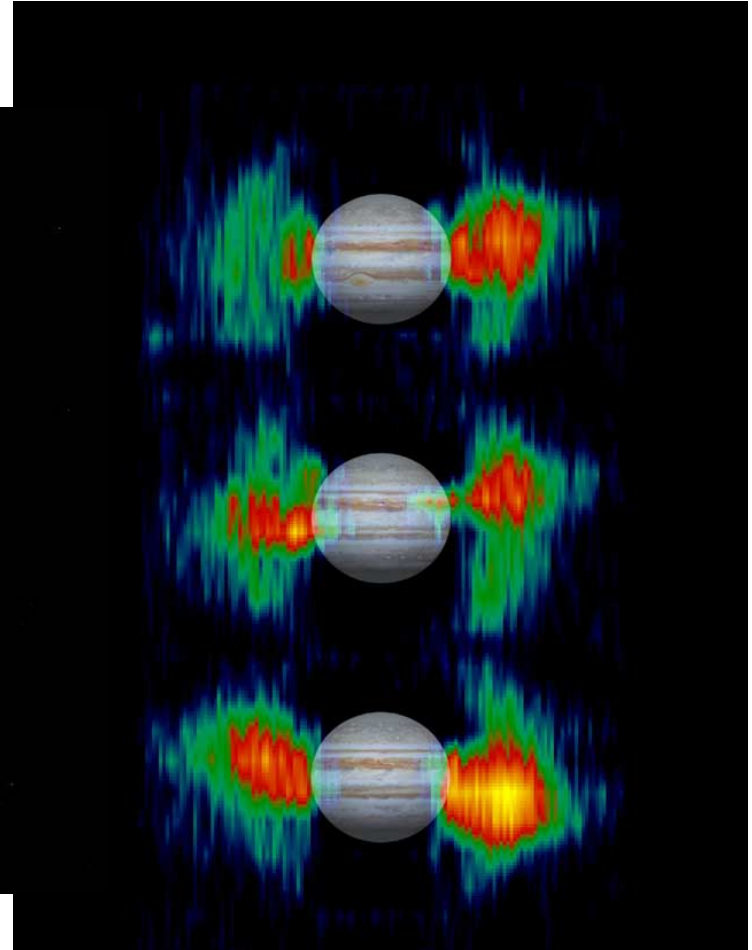
Radiaciones cósmicas



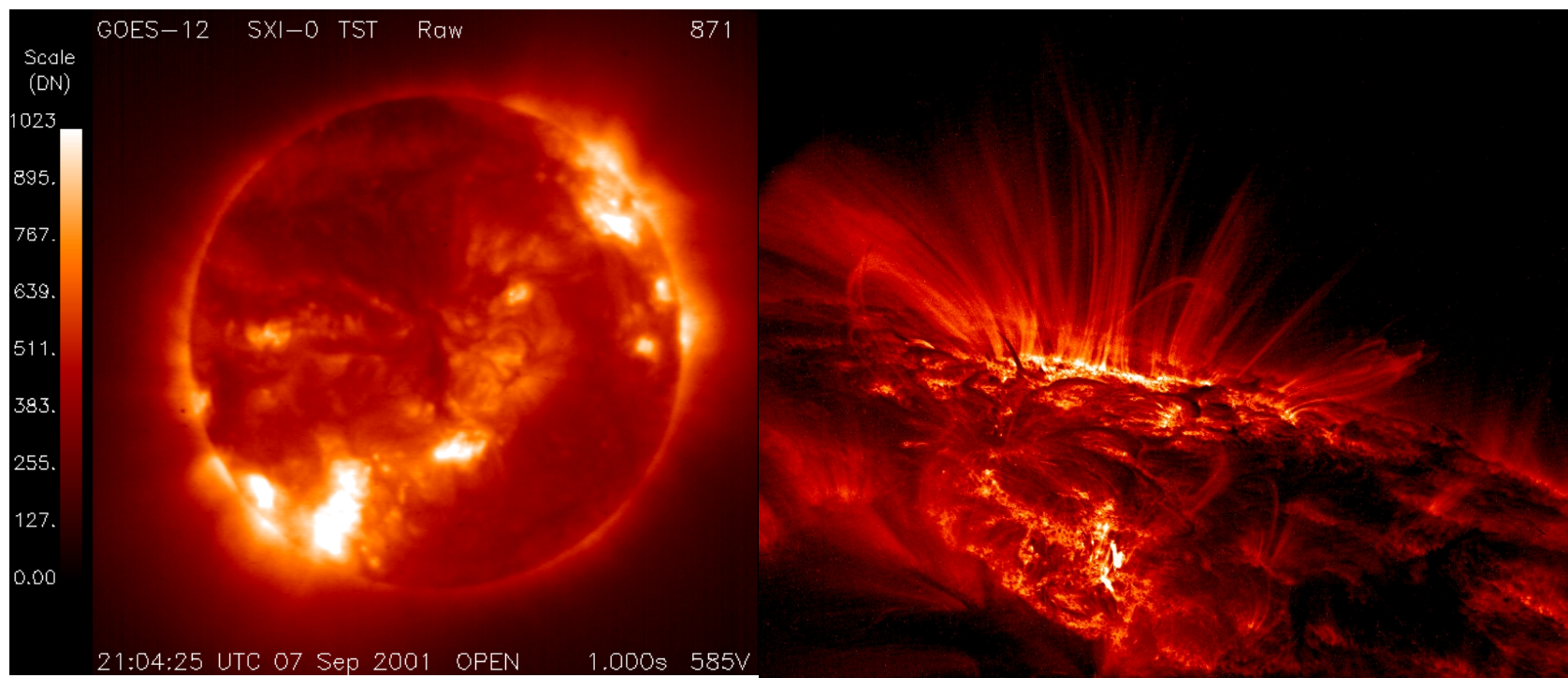
Radiaciones en el cosmos



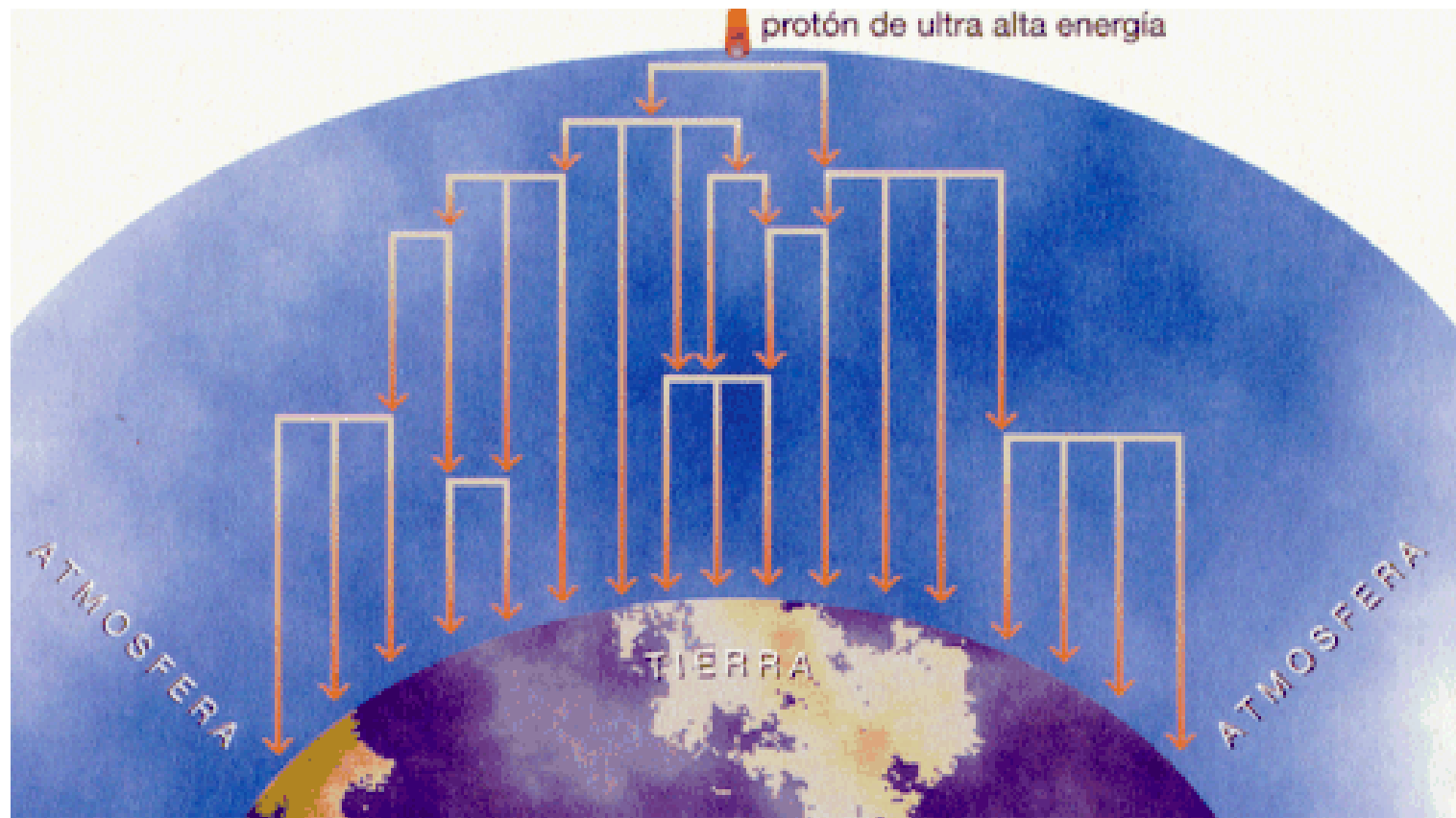
Radiaciones en el sistema solar

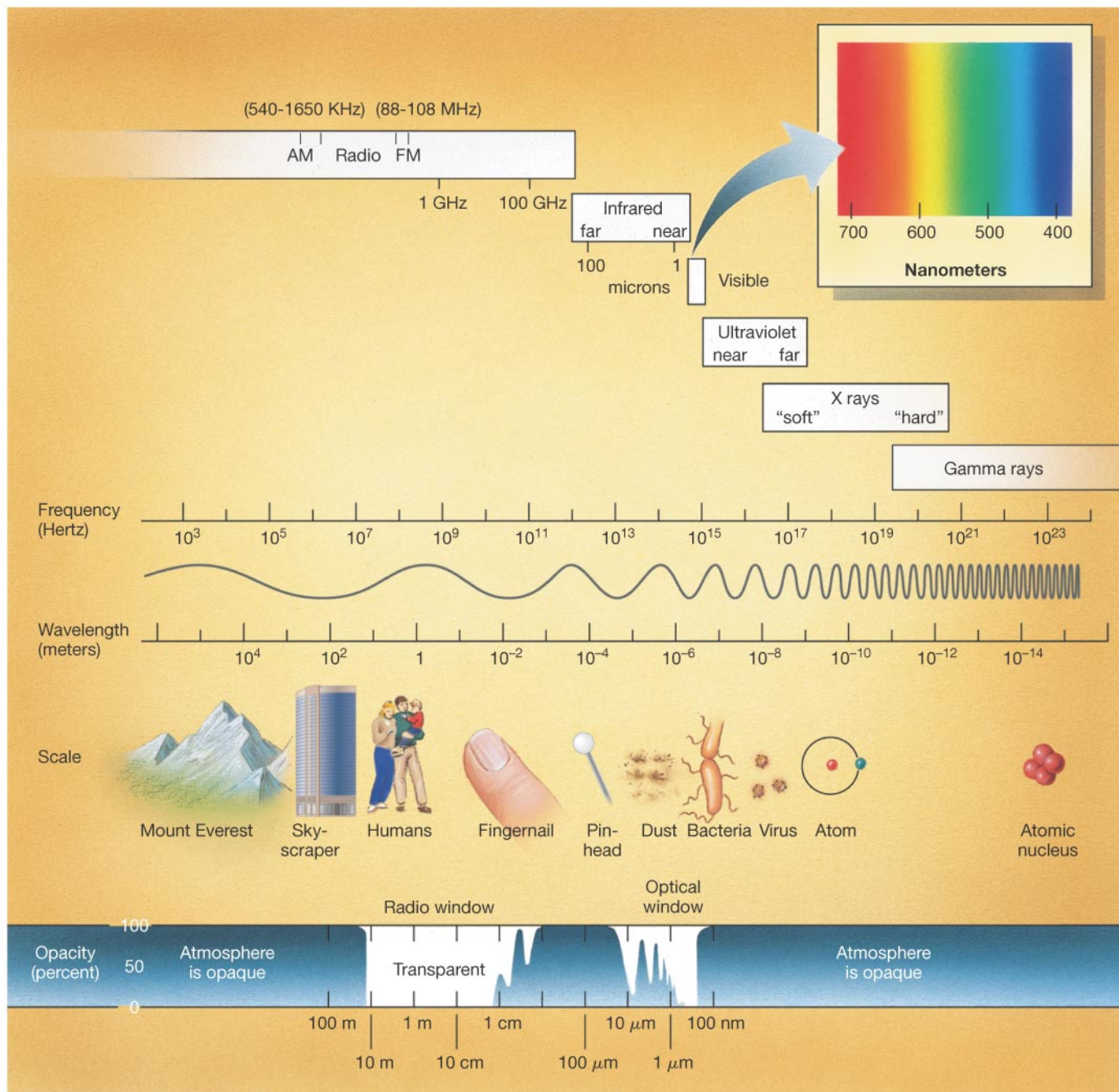


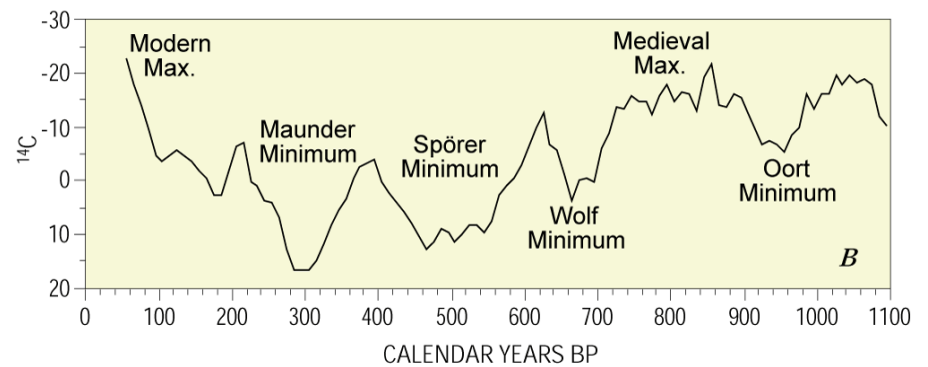
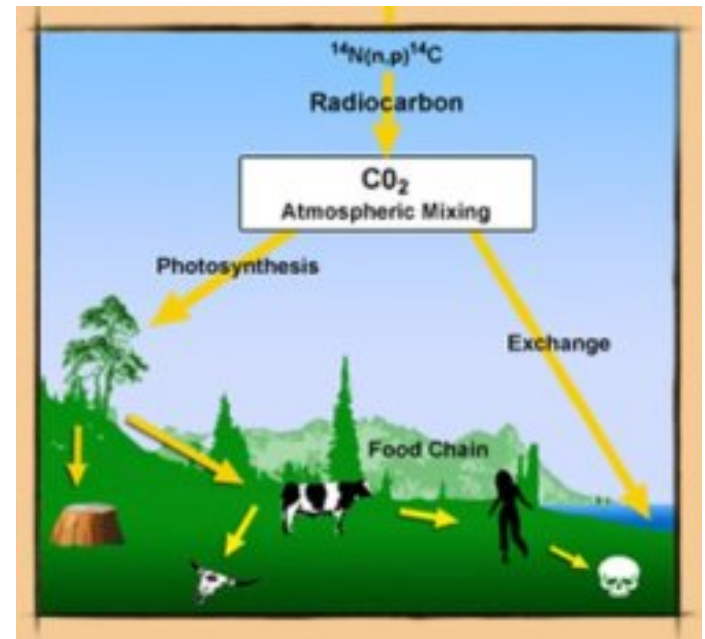
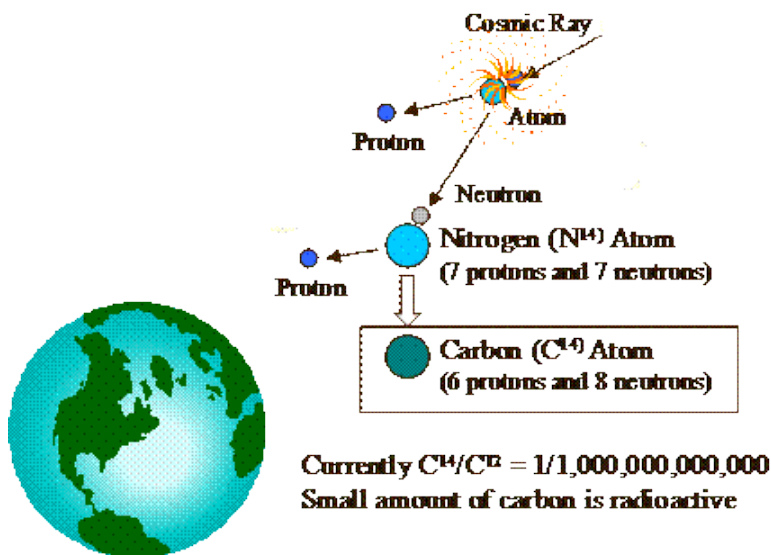
El sol: un reactor nuclear a 8 minutos-luz

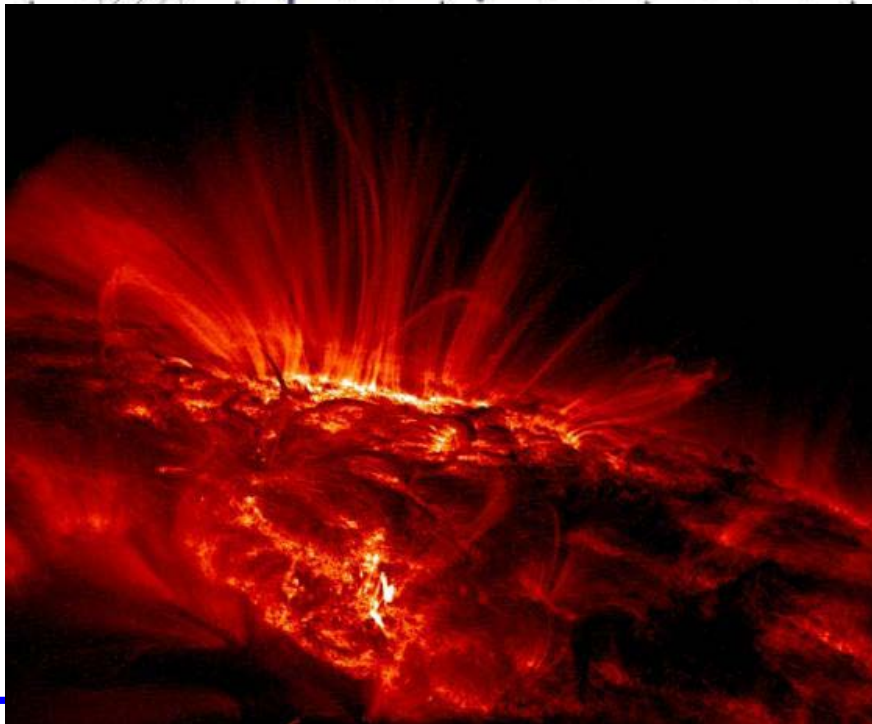
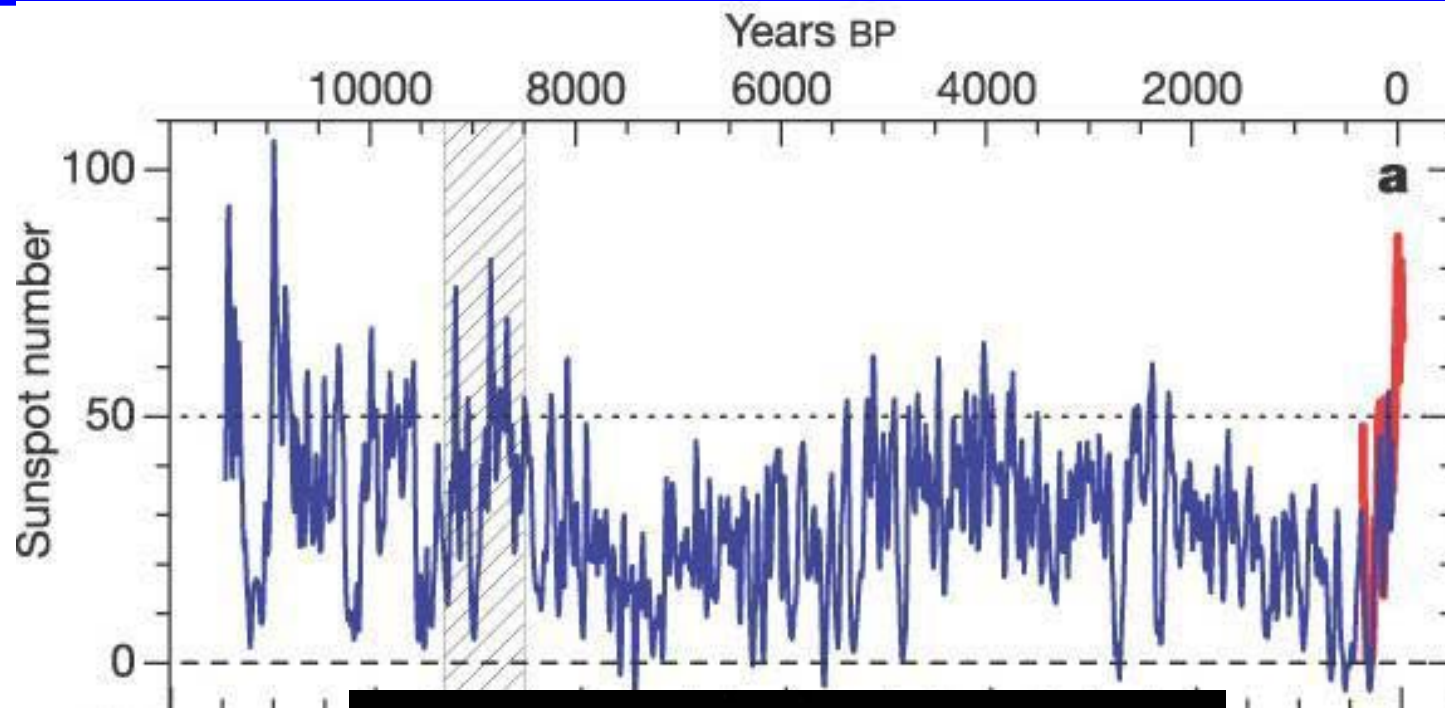


Radiaciones cósmicas

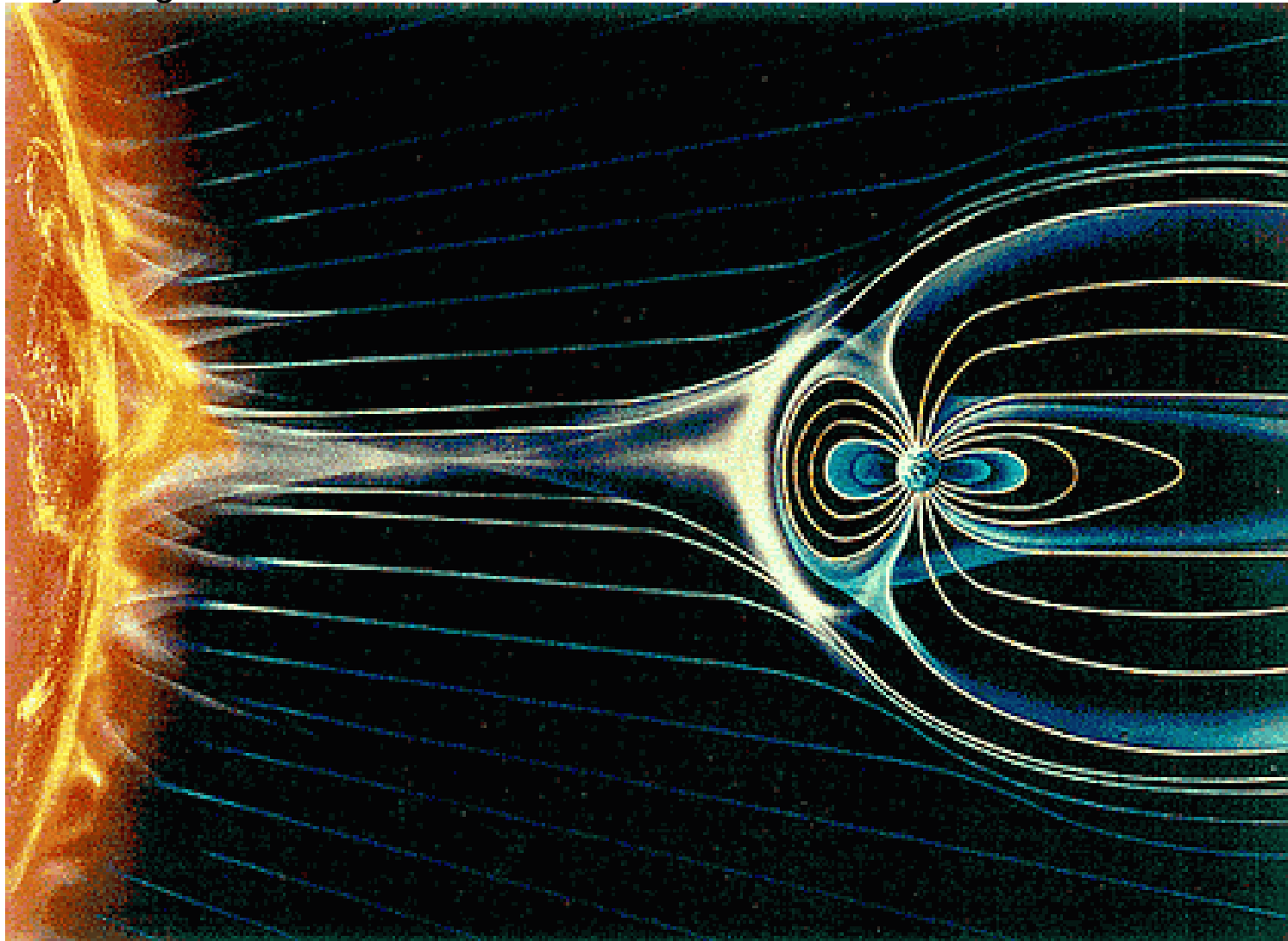


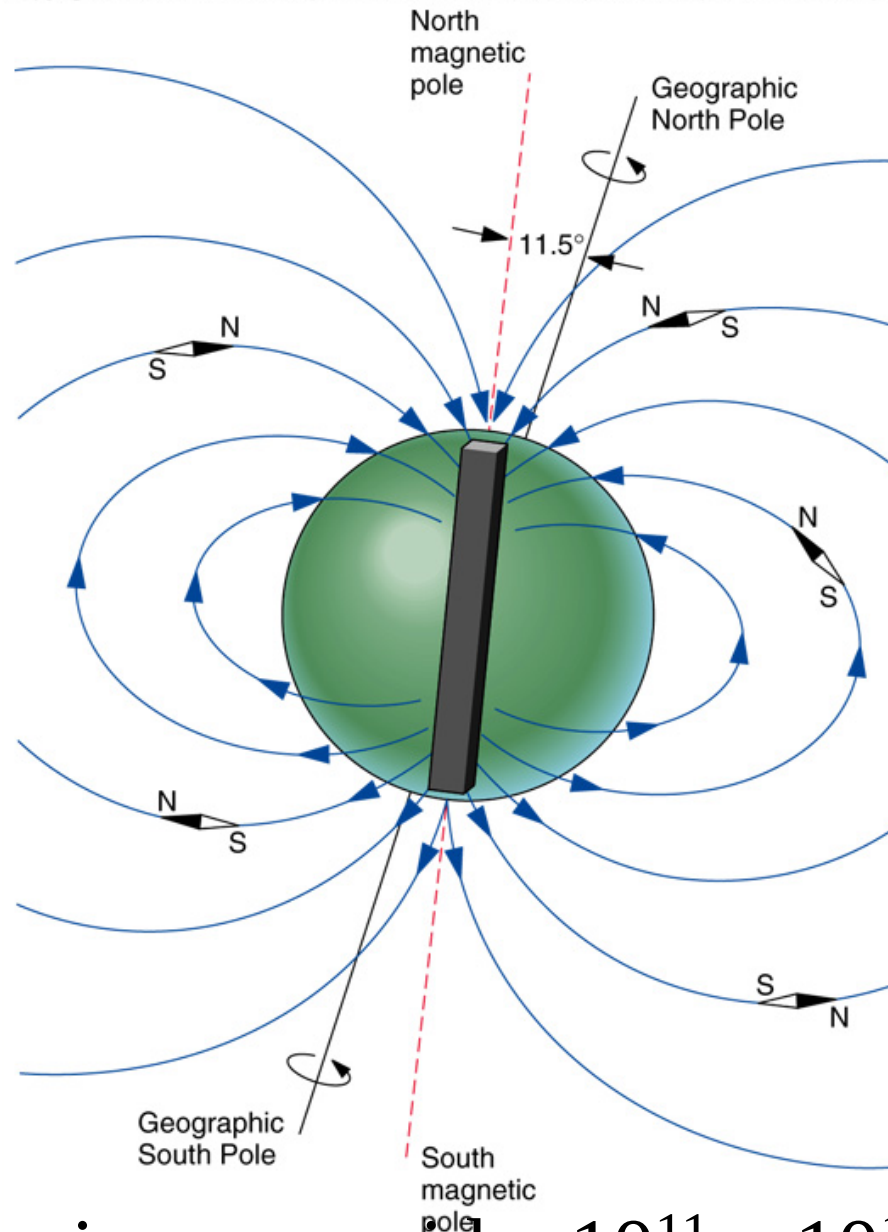






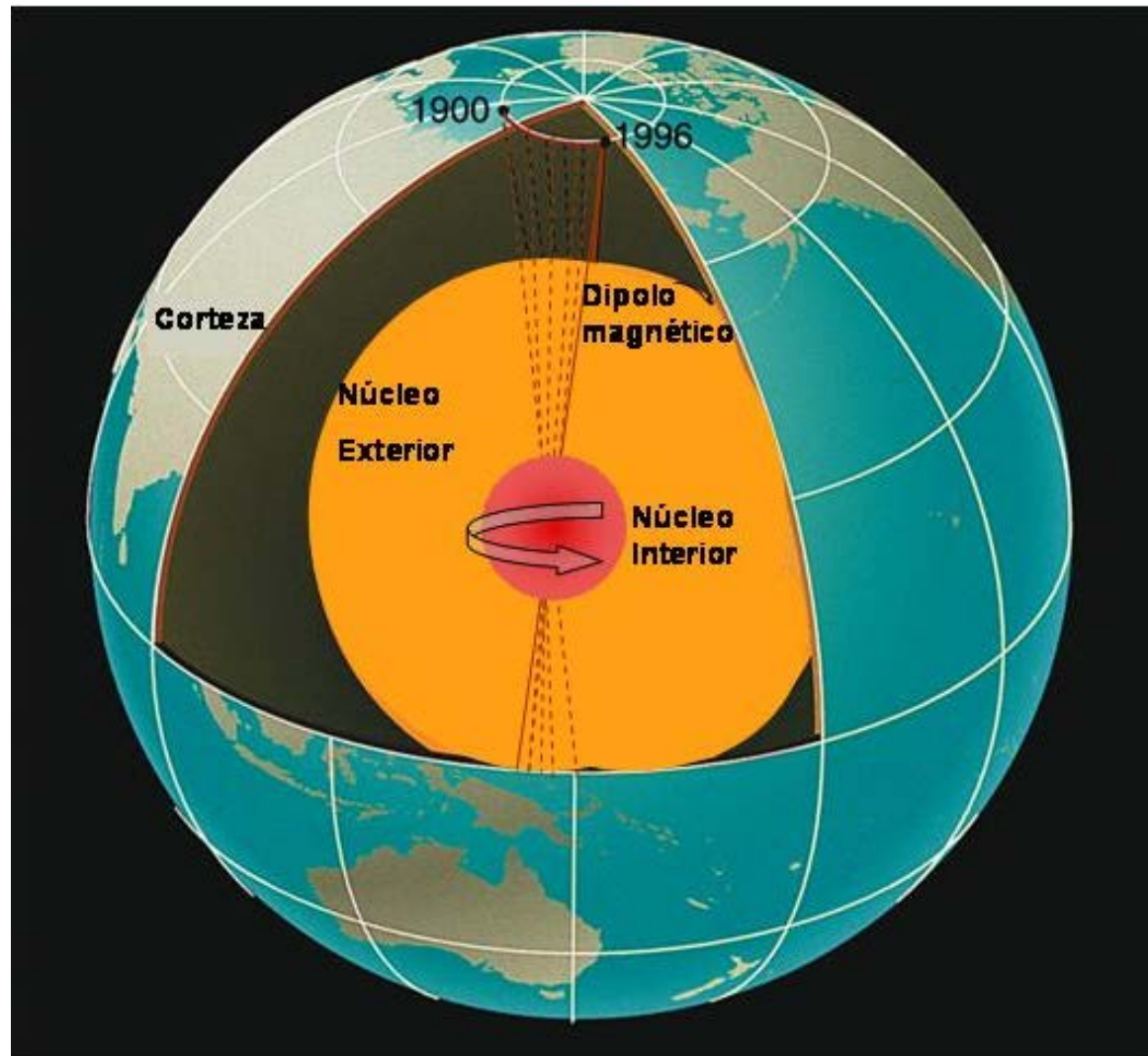
La magnetosfera: El campo magnético que nos envuelve y protege, cuyo origen viene del centro de la Tierra.





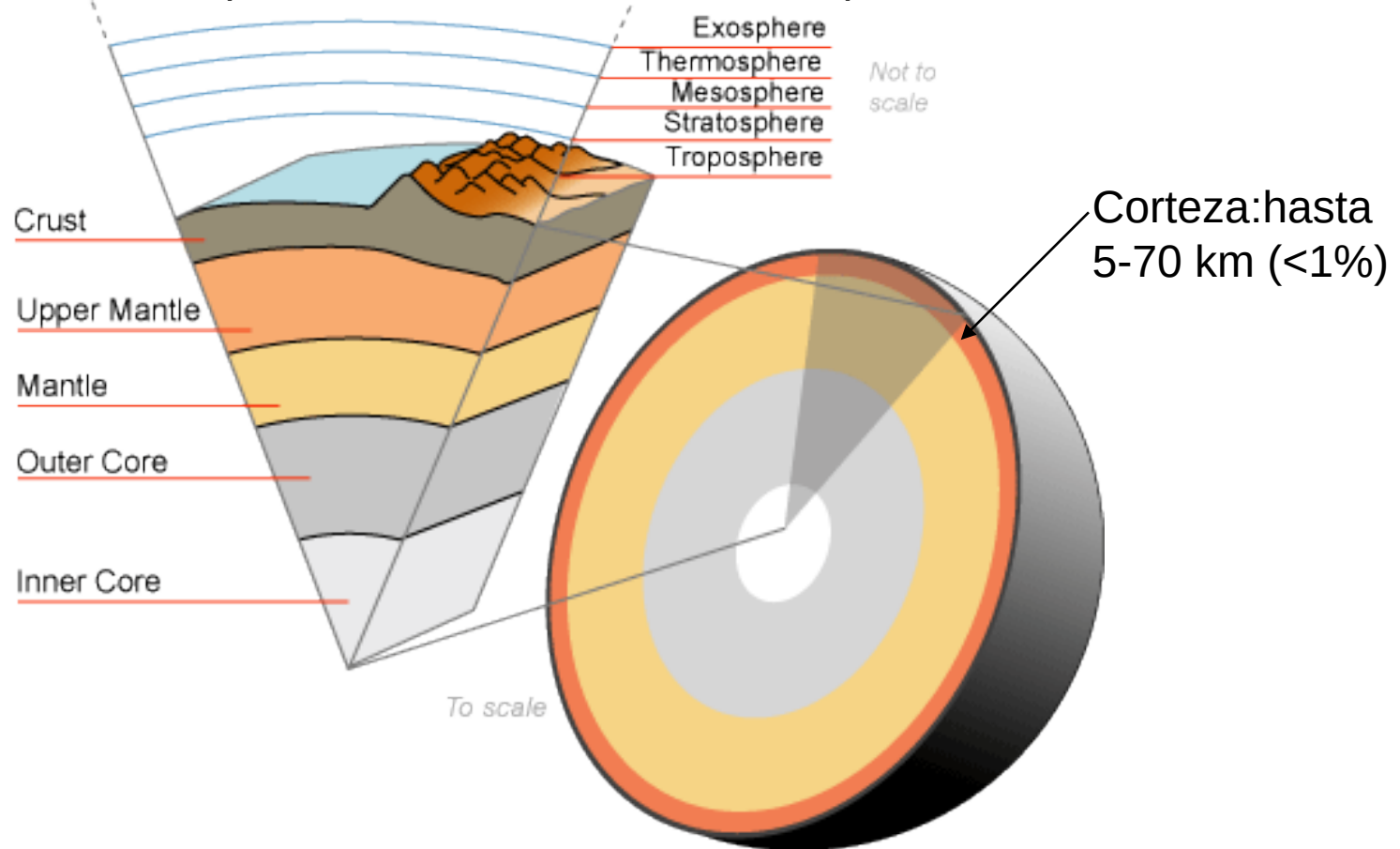
Potencia consumida: $10^{11} - 10^{12} \text{ W}$

¿Cómo se genera el campo magnético?

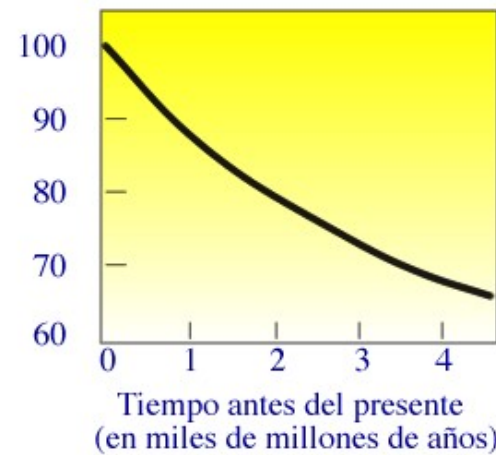
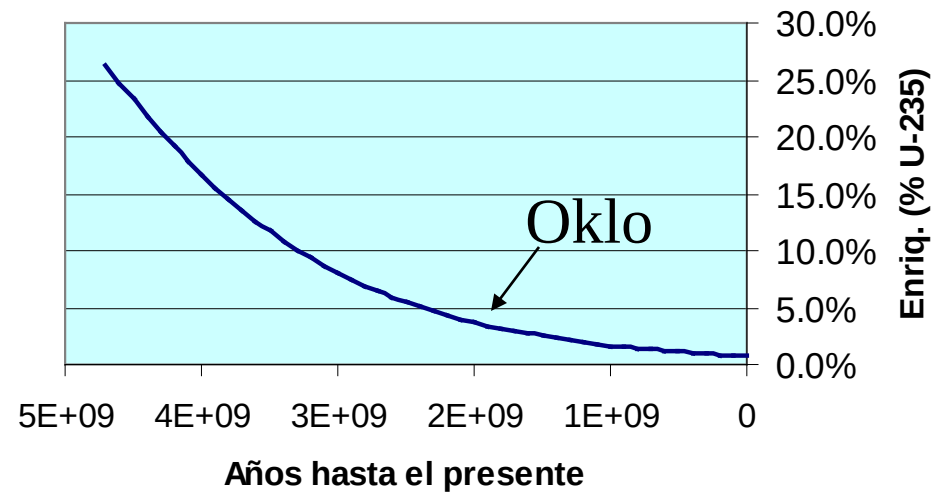


¿De dónde viene la energía del campo magnético?

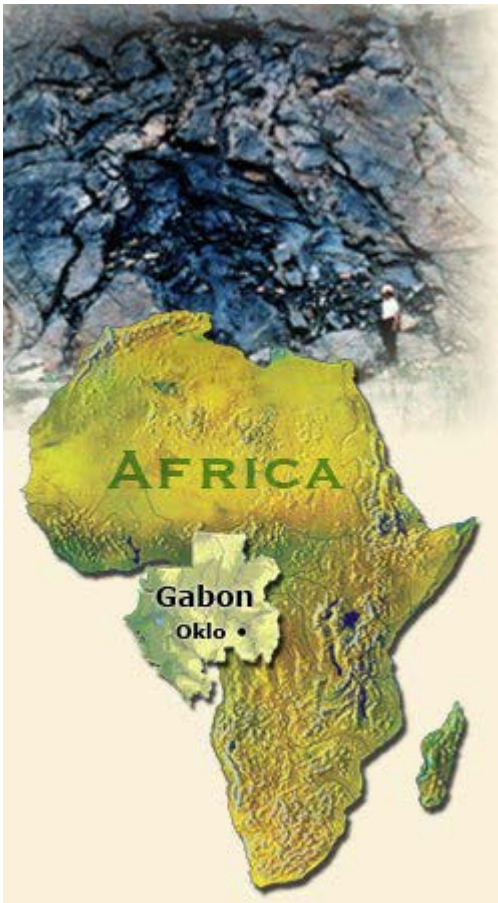
¿Qué pasaría si la radiactividad desapareciese de la Tierra?



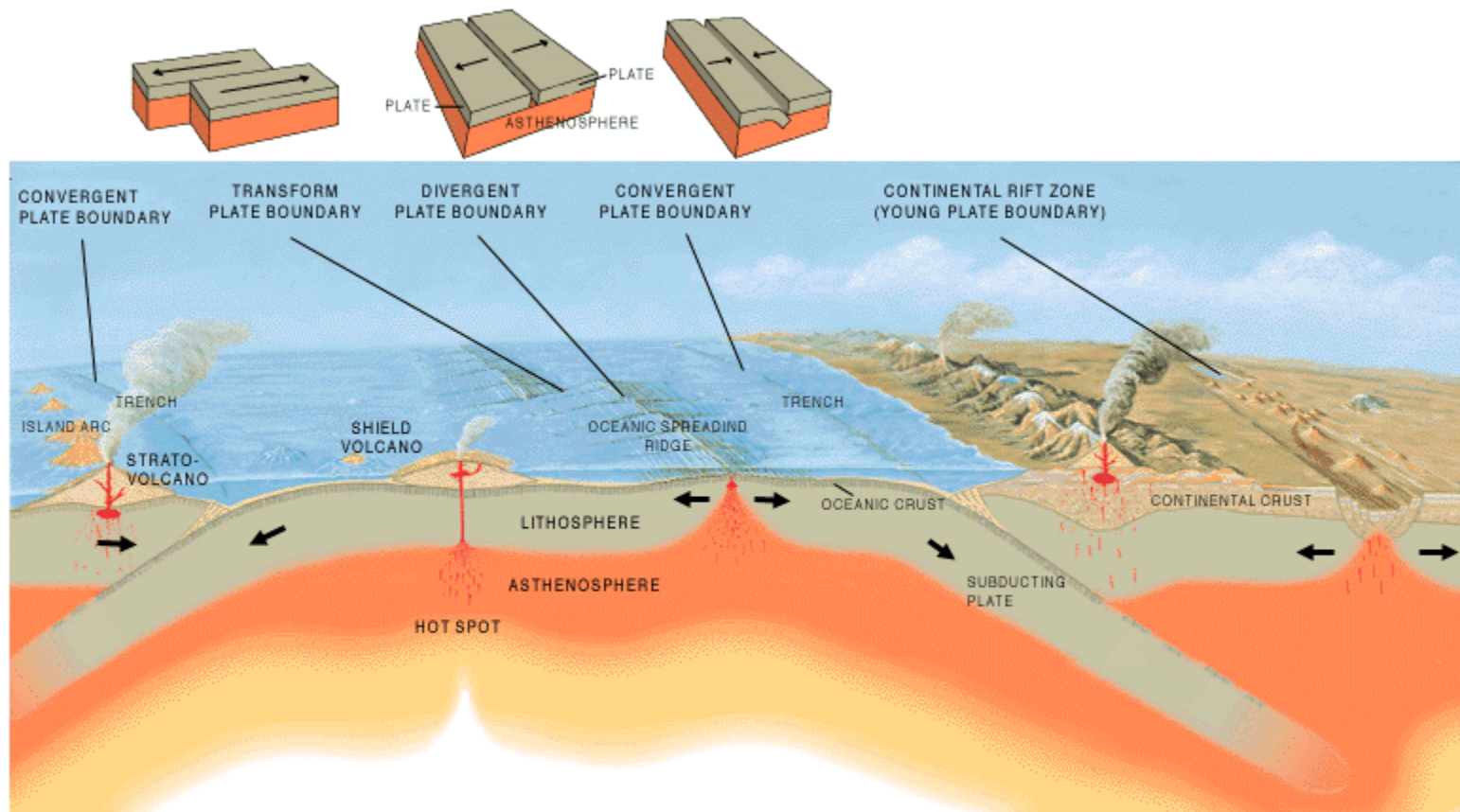
Enriquecimiento del uranio en el pasado

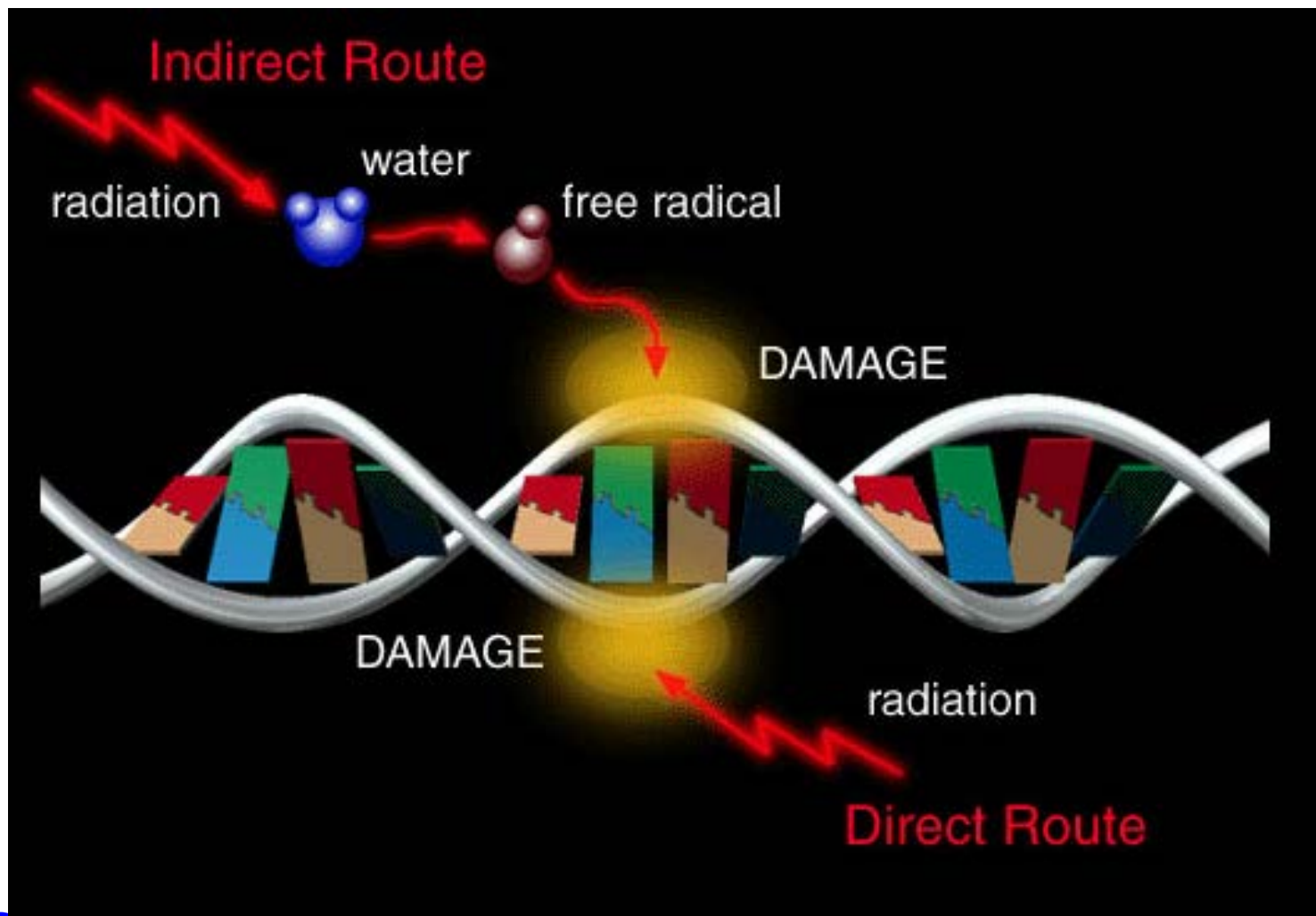


Luminosidad del Sol con respecto al presente (en %)



Tectónica de placas y origen de la vida

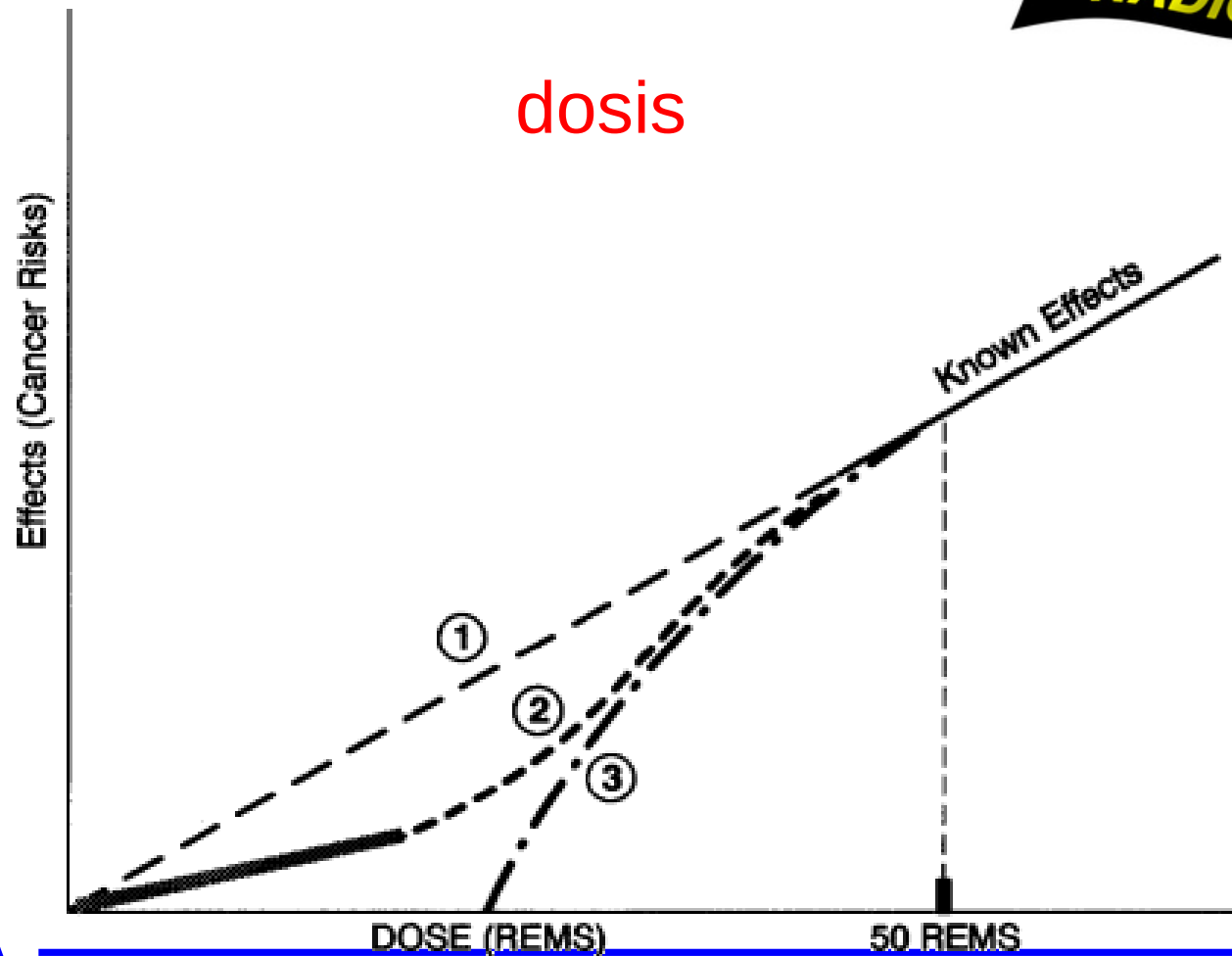




¿Son las radiaciones peligrosas?



dosis

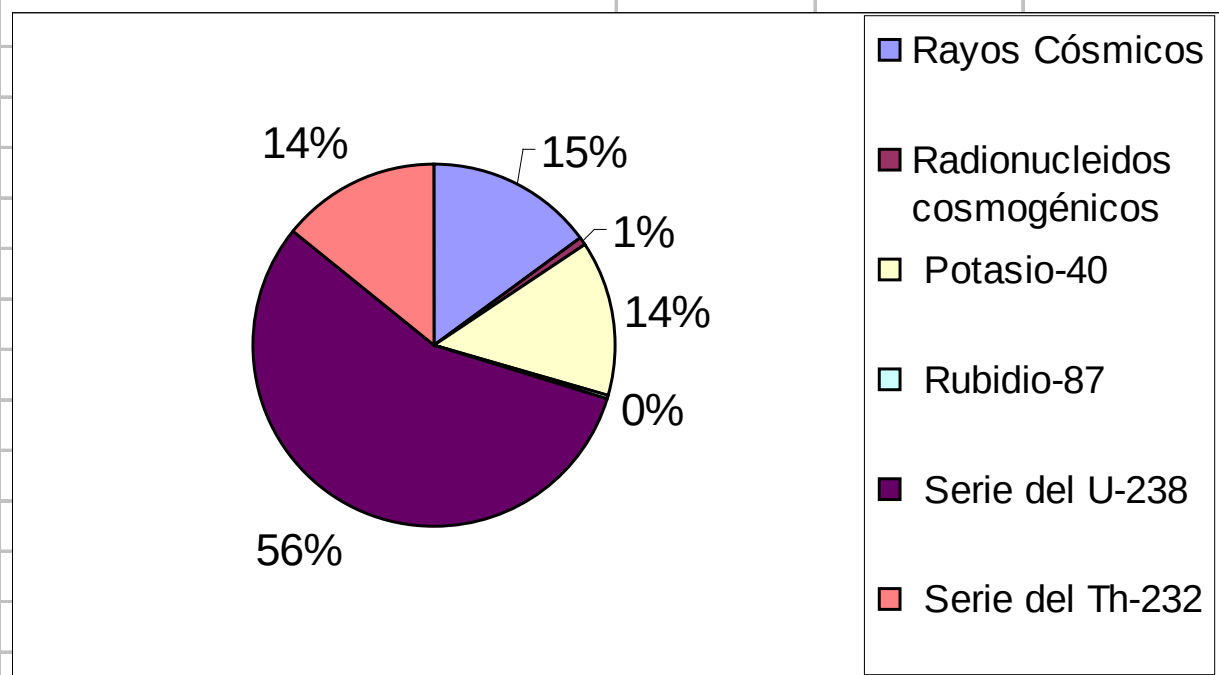


A collection of various organisms including a butterfly, a frog, a flower, a slug, a mushroom, a fish, and a green object, all arranged around a large, branching, light-colored structure resembling coral or seaweed.



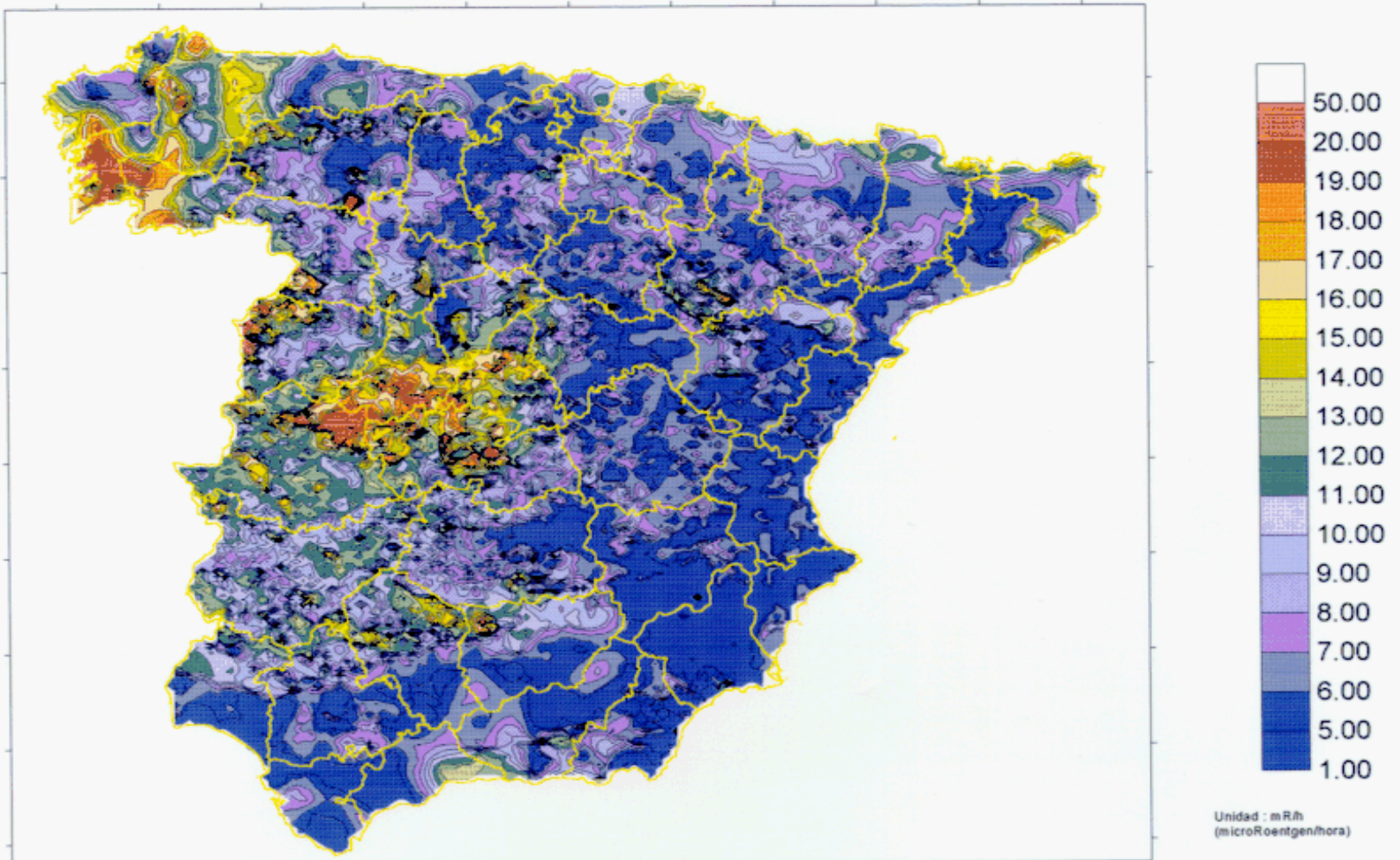
El efecto de las radiaciones ionizantes se mide en mSv

FUENTES DE RADIACIÓN	Externa	Interna	Total
Rayos Cósmicos			
<i>Ionización directa</i>	0.3		0.3
<i>Neutrones</i>	0.055		0.055
Radionucleidos cosmogénicos		0.015	0.015
Radionucleidos primordiales			
<i>Potasio-40</i>	0.15	0.18	0.33
<i>Rubidio-87</i>		0.006	0.006
<i>Serie del U-238</i>	0.1	1.24	1.34
<i>Serie del Th-232</i>	0.16	0.18	0.34
Total	0.765	1.606	2.386



PROYECTO MARNA

MAPA DE RADIACION NATURAL PROVISIONAL DE ESPAÑA



- ◆ **Estamos inmersos en un mundo de radiaciones, sin el no viviríamos.**
- ◆ **Probablemente es más preciso decir que vivimos en un planeta radiactivo que en un planeta verde**
- ◆ **Las radiaciones (ionizantes), como todo lo que nos rodea, pueden representar un riesgo y como tal hemos de tomar medidas**
- ◆ **Paracelso: *Nada es veneno, todo es veneno: la diferencia está en la dosis.***

**Gracias por su atención.
Espero sus preguntas**

